

斜角 60° を有する PC 押出し施工 —山電明石 Pcb1 高架橋—

大阪支店	土木工事部	西濱智博
大阪支店	土木工事部	加藤孝昌
大阪支店	土木技術部	堀内達斗

1. はじめに

本橋梁は、山陽電鉄の明石駅～林崎松江海岸駅約 1.9km を連続立体交差化する事業の一部で、国道 2 号線(6 車線)を跨ぐ場所に位置する。構造形式は PC 単純箱桁橋で、斜角 60° を有している。主桁の製作や架設の際は、国道 2 号線や周辺交通への影響の軽減対策及び踏切平面交差期間の短縮が求められた。そのため、架設方法に PC 押出し架設工法を採用し、工期短縮のため、橋体の一部をプレキャストセグメント化した。

本報告では、上記の現場環境・構造的特徴を考慮し、特に注視したプレキャストセグメント化、斜角の影響による押出し時の手延べの挙動、仮支承の反力差の把握を中心に報告する。

2. 橋梁概要

- ・工事名：明石連立第 1 工区（土木関係）工事
のうち Pcb1 架設工事
- ・発注者：山陽電気鉄道株式会社
- ・契約者：大成・戸田・青木あすなろ JV
- ・PC 橋製作・架設：(株)ピーエス三菱
- ・工期：H26.6～H27.6
- ・橋長：48.000m 曲線半径：直線
- ・列車荷重 660kN ボギー荷重
- ・構造形式：単純 PC 箱桁橋
- ・支間 $L=46.5\text{m}$ ・幅員 $W=9.3\text{m}$ ・斜角 $\theta=60^\circ$
- ・主要材料：コンクリート $\sigma_{ck}=40\text{N/mm}^2$

PC 鋼材 SWPR7B 12S15.2, SWPR7B 12S12.7

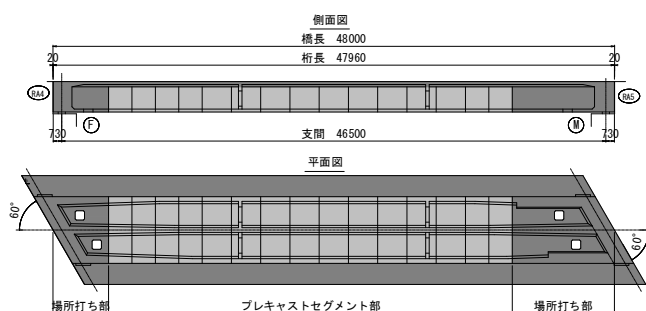


図-1 平面図

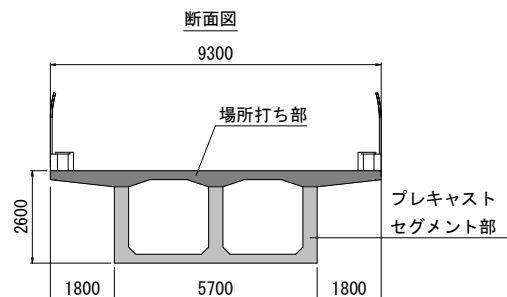


図-2 断面図

当初は全断面をプレキャスト化する予定であったが、運搬時の重量制限 (25t 以下) と施工性を考慮した結果、ウェブと下床版のみをプレキャスト化することとした。斜角や、手延べ定着部を有する桁端部は、鉄筋と PC 鋼材が複雑に配置しなくてはならず、セグメント化が難しいため、場所打ち施工としている (図-1, 2)。

セグメントの製作は、現場から 30km 離れた兵庫県の工場でおこない、仮支承を滑送させる桁下部分の平坦性確保や接合面の凹凸をなくすためロングライン方式を適用した。

3. 施工ステップ

施工ステップを図-3, 4 に示す。セグメント現場搬入の際は、クレーンの設置位置が限定されており所定の位置まで直接クレーンで荷揚げできない。そのため、荷揚げしたセグメントを高架上で軌条運搬台車に載せ、所定の位置まで移動した (Step1)。移動後は、仮止め PC 鋼材でセグメント同士を接合し、主ケーブル緊張まで、目地部の開き止め防止対策を実施した。その後、端支分部・スラブの場所打ち部を打設し橋体を完成させた (Step2)。

主ケーブル緊張後に手延べを接合させるため、手延べと橋体の間に場所打ちコンクリート製の調整ブロックを設けた。

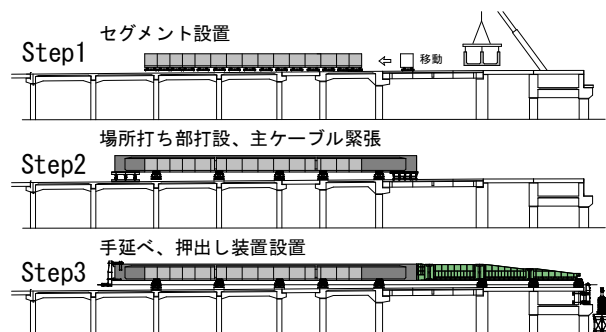


図-3 ステップ図(1)

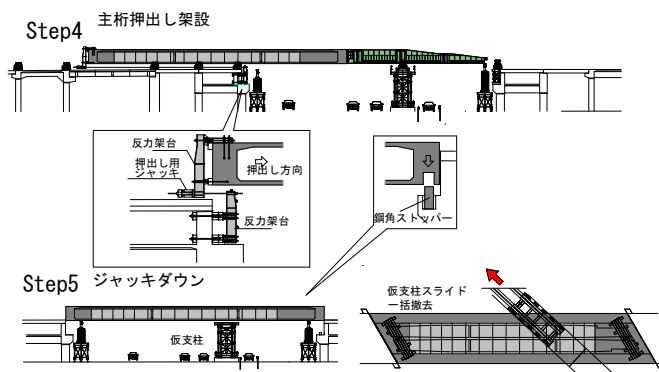


図-4 ステップ図(2)

押し出しの反力は、RC 高架橋のアバットに反力架台を設置し、橋体の背面にも反力架台(Step4)を設置し、桁後方に押し出しジャッキを設け架設をおこなった。

主桁押し出し架設後、ジャッキダウン作業に直ぐに取りかかれるよう、仮支柱は桁下空間から一括でスライド移動できるようにした。また、調整ブロックはワイヤソーで切断し、断面修復後、防水処理を実施した(Step5)。

4. 主ケーブルの配置

押し出し時の主方向曲げ応力度の検討は、ウェブ・下床版のプレキャスト化に伴い、主桁上縁は、場所打ち床版で連続化されているため、引張応力を許容し、下縁はセグメント目地であるため、目地部に引張力を作用させないようにした。押し出し架設前に、上床版ケーブル、および外側ウェブの主ケーブルを緊張し、架設後に中ウェブのケーブルを緊張し、完成系のケーブル配置とした。上床版ケーブルは押し出し架設後には必要が無くなるが、設計荷重時の主桁上縁の圧縮応力度に余裕があったため、グラウト保護し、そのまま存置した(図-5)。

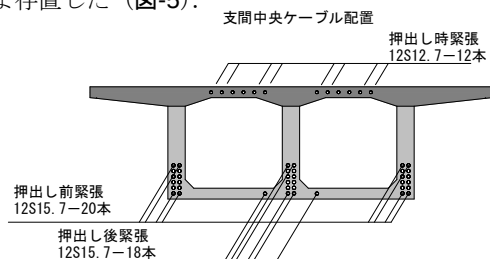


図-5 ケーブル配置図

5. 斜角による手延べの挙動・反力差

斜角が 60° と小さいため、押し出し時、手延べ桁のたわみ差や、斜角の影響により仮支承に作用する反力の差等が発生する。そのため、手延べ形状を再現した事前のフレーム解析を実施し、代表的なステップにおける手延べの挙動、反力差を把握することとした(図-6)。解析では、手延べ桁最大張り出し時、左側が 56mm 、右側が 50mm 垂れ下がる結果となり左右のたわみ差は 6mm で、大きな差は生じなかった。また、斜角の影響による反力差は、仮支柱上の滑り支承で、左側が 4000kN 、右側が 2100kN と 2 倍近くの反力差が生じた。

また、斜角の影響で、主桁が平面的に横移動する恐れがあるため、その対策としてジャッキで制御できるよう仮支承に

横方向ガイドを設置し、ガイドと橋体の間にジャッキを設置できるスペースを設けて主桁の方向を修正できる構造とし、押し出し時の横方向制御をおこなった。

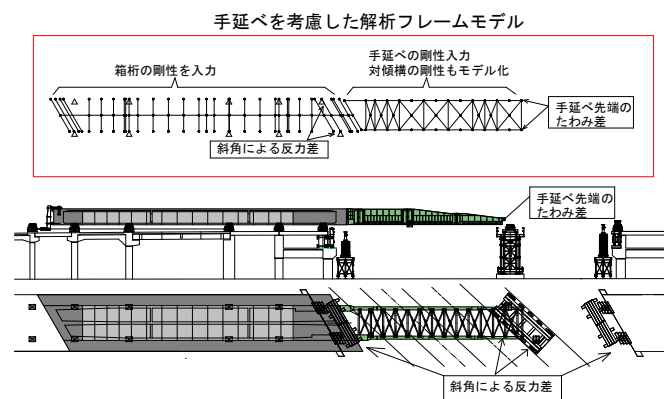


図-6 解析モデル

5. 施工結果およびまとめ

手延べ桁が仮支柱へ到達した時、先端部のたわみ差はほとんどなかった。これは、解析よりも手延べ桁の剛性が高かったと考えられる。反力のアンバランスによる仮支柱の倒れは、橋体が仮支柱に到達する直前が最大である。その時の仮支柱の倒れの実測値は、左側が右側の 2.3 倍の 31.7mm であった。これは、仮支柱をモデル化し、アンバランスの反力(左側が 4000kN 、右側が 2100kN)を載荷した時の計算値とほぼ同じであった。

以上の施工結果から、押し出し架設時の手延べ桁の挙動および想定される反力差は、解析結果の妥当性を示すものと考えられる。また、橋体の一部にプレキャストセグメントを採用したことで、主桁製作期間を 2 ヶ月短縮することができ工期短縮の目的も達成できた。架設状況を写真-1 に示す。



写真-1 架設状況

Key Words : 押し出し架設, プレキャスト化, 斜角, 鉄道橋



西濱智博



加藤孝昌



堀内達斗